BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan-permasalahan yang terdapat pada sistem serta menentukan kebutuhan-kebutuhan dari sistem yang dibangun. Analisis tersebut meliputi analisis masalah, analisis sistem yang sedang berjalan, analisis virtual lab sejenis, analisis virtual lab yang akan dibangun, SKPL, analisis kebutuhan non-fungsional, dan analisis kebutuhan fungsional.

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah sangat penting dalam suatu penelitian, karena pada tahapan ini merupakan salah satu proses mengidentifikasi masalah-masalah yang berkaitan dengan bagaimana membangun aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang. Berdasarkan latar belakang masalah pada bab 1 yang telah diuraikan, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini yaitu berdasarkan hasil wawancara dengan Guru kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang Een Noerhendarsih, S.Pd., M.M.Pd, pelaksanaan kegiatan praktikum terkadang tidak dilakukan akibat keterbatasan alat dan bahan praktikum sehingga Siswa tidak diberi kesempatan untuk melakukan praktikum

3.1.2 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis prosedur merupakan kegiatan menganalisis prosedur-prosedur kerja yang terjadi pada sistem yang sedang berjalan. Hasil dari kegiatan analisis ini berupa gambaran nyata dari urutan kegiatan-kegiatan proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan siswa dalam praktikum kimia di laboratorium SMA Negeri 1 Katapang.

Prosedur pembelajaran praktikum kimia yang ada di SMA Negeri 1 Katapang saat ini adalah sebagai berikut :

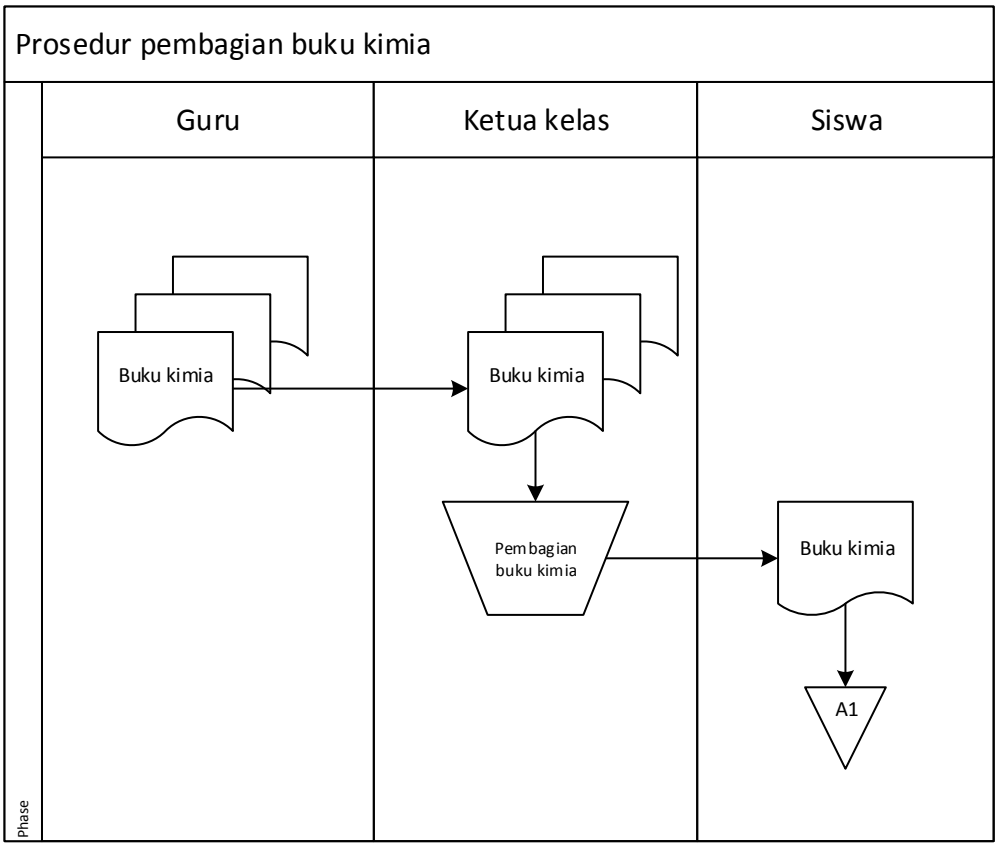
1. Prosedur pembagian buku kimia
2. Prosedur praktikum kimia

Prosedur-prosedur yang terlibat dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Prosedur pembagian buku kimia

Prosedur pembagian buku kimia merupakan kegiatan dimana guru memberikan buku kimia kepada siswa. *Flowmap* kegiatan pembagian buku kimia dapat dilihat pada Gambar 3.1. Adapun alur prosedurnya sebagai berikut :

a. Guru memberikan buku kimia kepada ketua kelas.
b. Ketua kelas menerima buku kimia.
c. Ketua kelas membagikan setiap buku kimia kepada tiap siswa.
d. Siswa menerima buku kimia.



Gambar 3.1 *Flowmap* kegiatan pembagian buku kimia

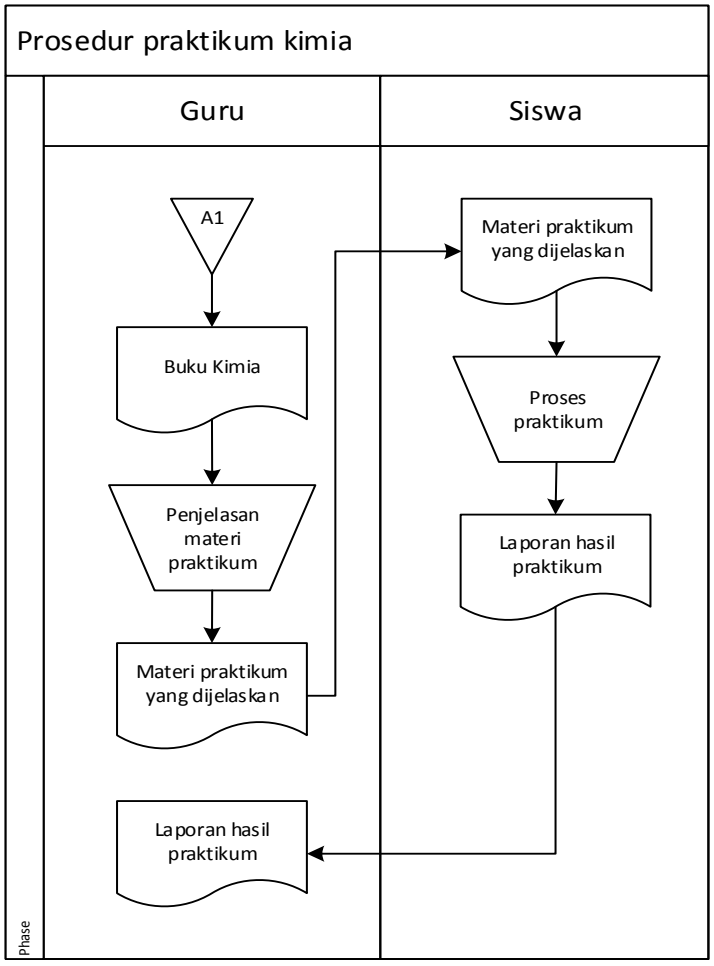
Keterangan :

A1: Buku Kimia

2. Prosedur praktikum kimia

Prosedur praktikum kimia merupakan kegiatan dari pembelajaran dimana guru dan siswa melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. *Flowmap* kegiatan praktikum kimia dapat dilihat pada Gambar 3.2. Adapun alur prosedurnya sebagai berikut :

a. Guru menjelaskan materi praktikum kepada siswa.
b. Siswa menerima materi praktikum yang dijelaskan oleh guru
c. Siswa melakukan praktikum.
d. Siswa membuat laporan hasil praktikum.
e. Guru menerima laporan hasil praktikum siswa.



Gambar 3.2 *Flowmap* kegiatan praktikum kimia

Keterangan :

A1: Buku Kimia

3.1.3 Analisis Virtual Lab Sejenis

Analisis virtual lab sejenis dilakukan untuk memberikan gambaran sistem agar lebih mudah dalam pembangunan dan sebagai pembanding untuk kesempurnaan virtual lab yang akan dicapai. Virtual lab yang dianalisis adalah Laboratorium Virtual untuk Mata Pelajaran Kimia SMA yang dibuat oleh Fahmi Reza Ferdiansyah, S.kom. Berikut tampilan menu pada Laboratorium Virtual sejenis untuk Mata Pelajaran Kimia SMA ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Laboratorium Virtual Sejenis

Laboratorium Virtual untuk Mata Pelajaran Kimia SMA yang dirancang pada penelitian ini berjalan pada platform desktop. Materi yang disajikan adalah asam basa, elektrolit dan non elektrolit serta menghitung pH larutan asam basa.

Kekurangan dan kelebihan Laboratorium Virtual ini adalah:

1. Kekurangan

   Kekurangan dari laboratorium virtual ini yaitu materi yang disajikan kurang spesifik, tidak ada evaluasi, tidak ada pesan kesalahan prosedur simulasi, visualisasi cairan tidak sesuai dengan yang sebenarnya padahal laboratorium virtual seharusnya menggambarkan kondisi yang sebenarnya.

2. Kelebihan

   Kelebihan dari laboratorium virtual ini yaitu terdapat takaran cairan atau bahan yang jelas untuk melakukan simulasi praktikum dalam laboratorium virtual ini.

3.1.4 Analisis Virtual Lab yang Akan Dibangun

Analisis virtual lab yang akan dibangun merupakan bagian yang mendeskripsikan virtual lab yang akan dibangun. Virtual lab yang akan dibangun yaitu virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang yang berbasis website, mempunyai grafis 2D dengan materi praktikum yang disajikan adalah perbedaan antara unsur dan senyawa, pemisahan zat murni dan campuran, membedakan jenis-jenis ikatan kimia, larutan elektrolit dan non elektrolit, reaksi oksidasi pada pembakaran, reaksi oksidaksi dan reduksi pada elektron, membuktikan hukum lavoisier dan rumus empiris magnesium oksida, selain itu ada soal evaluasi berupa pilihan ganda. Analisis virtual lab yang akan dibangun ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Analisis Virtual Lab yang akan dibangun

No.	Materi	Kegiatan siswa	Hasil akhir
1.	Perbedaan antara unsur dan senyawa	1. Siswa mencampurkan serbuk besi dan serbuk belerang. 2. Siswa memasukkan campuran dalam tabung reaksi. 3. Siswa memanaskan tabung reaksi yang berisi campuran dengan menggunakan pembakar. 4. Siswa menguji sifat magnet hasil campuran besi dan belerang.	Unsur besi dan unsur belerang yang dicampurkan berubah menjadi senyawa besi belerang setelah dipanaskan, dan sifat magnetnya menjadi hilang karena senyawa besi belerang tidak tertarik oleh magnet.
2.	Pemisahan zat murni dan campuran	1. Siswa mencampurkan serbuk besi dan serbuk belerang. 2. Siswa memisahkan campuran dengan magnet.	Unsur besi terangkat oleh magnet dan unsur belerang tidak terangkat.
3.	Membedakan jenis-jenis ikatan kimia	1. Siswa memilih molekul atom yang akan dipasangkan ke kawat 2. Siswa menekan tombol hitung untuk melihat hasil rumus kimia, ΔKE, jenis ikatan dan kepolaran ikatan	Molekul atom-atom yang dipasangkan menghasilkan, ΔKE, jenis ikatan kimia.
4.	Larutan elektrolit dan non elektrolit	1. Siswa memilih cairan yang akan dicoba. 2. Siswa menekan saklar yang sudah terhubung dengan lampu serta baterai dan anoda katoda.	Apabila lampu menyala terang dan ada banyak gelembung, cairan itu termasuk elektrolit kuat, apabila lampu menyala redup dan ada sedikit gelembung, cairan itu termasuk elektrolit lemah, apabila tidak menyala dan

Tabel 3.1 Analisis Virtual Lab yang akan dibangun (Lanjutan)

No.	Materi	Kegiatan siswa	Hasil akhir
			tidak ada gelembung, maka cairan itu termasuk non elektrolit.
5.	Reaksi oksidasi pada pembakaran	1. Siswa mengamplas pita magnesium 2. Siswa membakar pita magnesium dengan tang penjepit. 3. Siswa memindahkan hasil pembakaran pita magnesium ke dalam cawan porselen.	Hasil pembakaran berupa senyawa magnesium oksida.
6.	Reaksi oksidaksi dan reduksi pada elektron	1. Siswa mengamplas pita magnesium 2. Siswa memasukkan pita magnesium ke dalam tabung reaksi. 3. Siswa menambahkan larutan brom ke dalam tabung reaksi. 4. Siswa mengocok tabung reaksi.	Hasil reaksi berupa larutan magnesium bromida.
7.	Membuktikan Hukum Lavoisier	1. Siswa memasukkan larutan ke dalam tabung Y 2. Siswa memasukkan tabung Y ke dalam gelas kimia 3. Siswa menimbang larutan dalam gelas kimia 4. Siswa mencampurkan larutan dalam tabung Y 5. Siswa menimbang larutan dalam gelas kimia yang sudah bereaksi	Massa larutan sebelum bereaksi dan massa larutan yang sudah bereaksi
8.	Rumus empiris magnesium oksida	1. Siswa menimbang cawan porselen + penutup 2. Siswa memasukkan pita magnesium ke dalam cawan porselen 3. Siswa menimbang cawan porselen + penutup + pita magnesium	Massa cawan porselen + penutup, massa cawan porselen + penutup + pita magnesium (sebelum bereaksi), dan massa cawan porselen + penutup + magnesium oksida (sesudah bereaksi)
		4. Siswa membakar pita magnesium dalam cawan porselen 5. Siswa menimbang cawan porselen setelah pembakaran	
9.	Evaluasi	1. Siswa menjawab soal evaluasi semua materi praktikum berupa pilihan ganda.	Nilai evaluasi siswa.

3.1.5 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dilakukan berdasarkan kebutuhan aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dibagi dalam dua bagian yaitu SKPL-F (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Fungsional) dan SKPL-NF (Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Non-Fungsional). Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Tabel 3.3.

Tabel 3.2 SKPL Fungsional

Kode	Deskripsi kebutuhan
SKPL-F-01	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum perbedaan unsur dan senyawa
SKPL-F-02	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran
SKPL-F-03	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia
SKPL-F-04	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum larutan cairan elektrolit dan non elektrolit
SKPL-F-05	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran
SKPL-F-06	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron
SKPL-F-07	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier
SKPL-F-08	Aplikasi dapat menampilkan simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida
SKPL-F-09	Aplikasi dapat menampilkan evaluasi materi berupa soal-soal pengujian dari keseluruhan praktikum
SKPL-F-10	Aplikasi dapat menampilkan nilai pada akhir evaluasi

Tabel 3.3 SKPL Non Fungsional

Kode	Deskripsi kebutuhan
SKPL-NF-01	Sistem mampu menerima masukkan dari *mouse*
SKPL-NF-02	Sistem mampu menampilkan pesan/*alert*

3.1.6 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional merupakan analisis yang dibutuhkan untuk menentukan spesifikasi kebutuhan sistem. Analisis kebutuhan non-fungsional terdiri dari analisis perangkat keras, perangkat lunak dan pengguna yang menggunakan aplikasi yang akan dibangun.

3.1.6.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan untuk mendukung aplikasi virtual lab Kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Prosesor	1.60 Ghz
2	Monitor	Monitor 14'', resolusi 1024x768
4	RAM	512 MB
5	VGA	128 MB
6	Harddisk	20 GB
7	Mouse	Standard

Perangkat keras yang tersedia di Laboratorium Komputer SMA Negeri 1 Katapang dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Spesifikasi Perangkat Keras yang tersedia di SMA Negeri 1 Katapang

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Prosesor	1.60 Ghz
2	Monitor	Monitor 14'', resolusi 1024x768
4	RAM	512 MB
5	VGA	128 MB
6	Harddisk	20 GB
7	Mouse	Standard

Perangkat keras yang akan digunakan di SMA Negeri 1 Katapang sudah mencukupi dan memenuhi syarat untuk sistem yang dibangun.

3.1.6.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mendukung aplikasi virtual lab Kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem operasi	Microsoft Windows
2	*Web browser*	Mozilla Firefox 3.6, Google Chrome 10, Internet Explorer 9
3	*Adobe Flash Player*	*Version* 15,0,0,239

Perangkat lunak yang tersedia di Laboratorium Komputer SMA Negeri 1 Katapang dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Spesifikasi Perangkat Lunak yang tersedia di SMA Negeri 1 Katapang

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem operasi	Windows XP

2	*Web browser*	Internet Explorer 9, Google Chrome 10
3	*Adobe Flash Player*	*Version* 15,0,0,239

Perangkat lunak yang akan digunakan di SMA Negeri 1 Katapang sudah mencukupi dan memenuhi syarat untuk sistem yang dibangun.

3.1.6.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna digunakan untuk mengetahui spesifikasi pengguna untuk dapat menjalankan aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Spesifikasi Kebutuhan Pengguna

Pengguna	Siswa kelas X SMA Negeri 1 Katapang, pengajar dan pengguna umum
Hak Akses	Menggunakan Aplikasi Virtual Lab Kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang
Tingkat Pendidikan	SMA (Sekolah Menengah Atas)
User Experience	1. Pengguna dapat menggunakan komputer 2. Pengguna memahami pemakaian aplikasi virtual lab kimia berbasis website
User Job & Task	1. Pengguna dapat mengerti perintah atau instruksi yang diberikan 2. Pengguna dapat menggunakan komputer
User Physical Characteristic	1. Memiliki penglihatan yang baik 2. Tidak buta warna 3. Tidak memiliki hambatan fisik
Jenis pelatihan yang harus diberikan	Pelatihan seputar tata cara penggunaan aplikasi virtual lab tersebut.

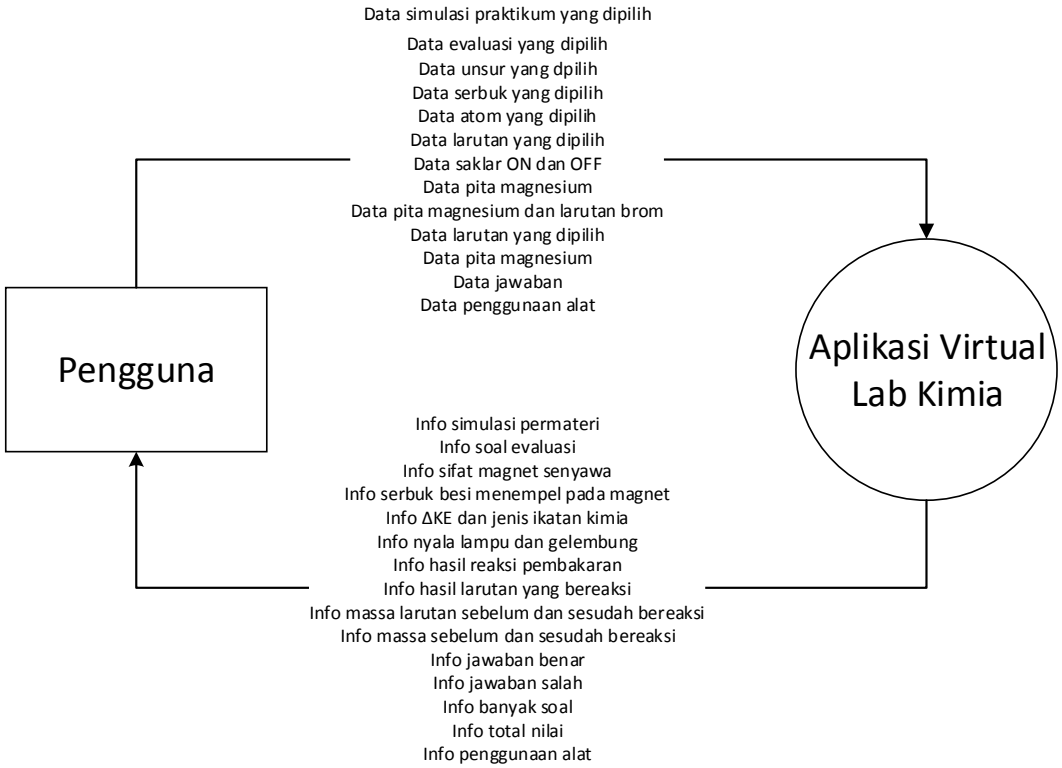
3.1.7 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional bertujuan untuk menganalisis proses yang akan diterapkan dalam sistem yang akan dibangun. Analisis kebutuhan fungsional pada aplikasi ini menggunakan diagram konteks**,** DFD, spesifikasi proses dan kamus data.

3.1.7.1 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah suatu diagram yang menggambarkan ruang lingkup virtual lab atau bagaimana virtual lab tersebut berinteraksi dengan lingkungannya. Sistem digambarkan dengan bulatan, sedangkan lingkungan diwakili oleh entitas luar yang digambarkan dengan persegi. Aplikasi yang digunakan dalam

pembuatan diagram konteks virtual lab ini adalah Microsoft Visio 2013. Gambar 3.4 menggambarkan diagram konteks yang terdapat pada virtual lab.



Gambar 3.4 Diagram Konteks Virtual Lab

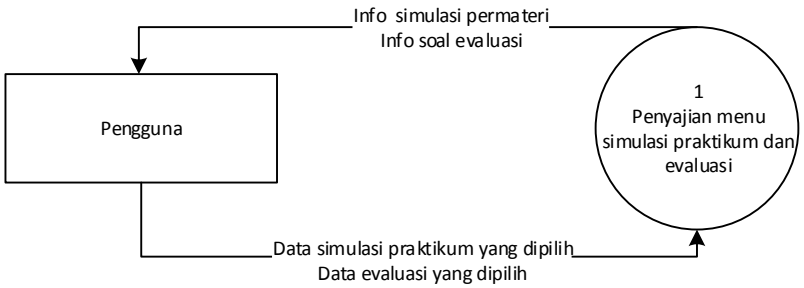
3.1.7.2 Data Flow Diagram

Data flow diagram berfungsi untuk menjelaskan aliran data yang terdapat di dalam aplikasi *virtual lab* Kimia Kelas X SMA Negeri 1 Katapang.

1. **Data Flow Diagram Level 1**

DFD Level 1 pada aplikasi virtual lab Kimia Kelas X SMA Negeri 1

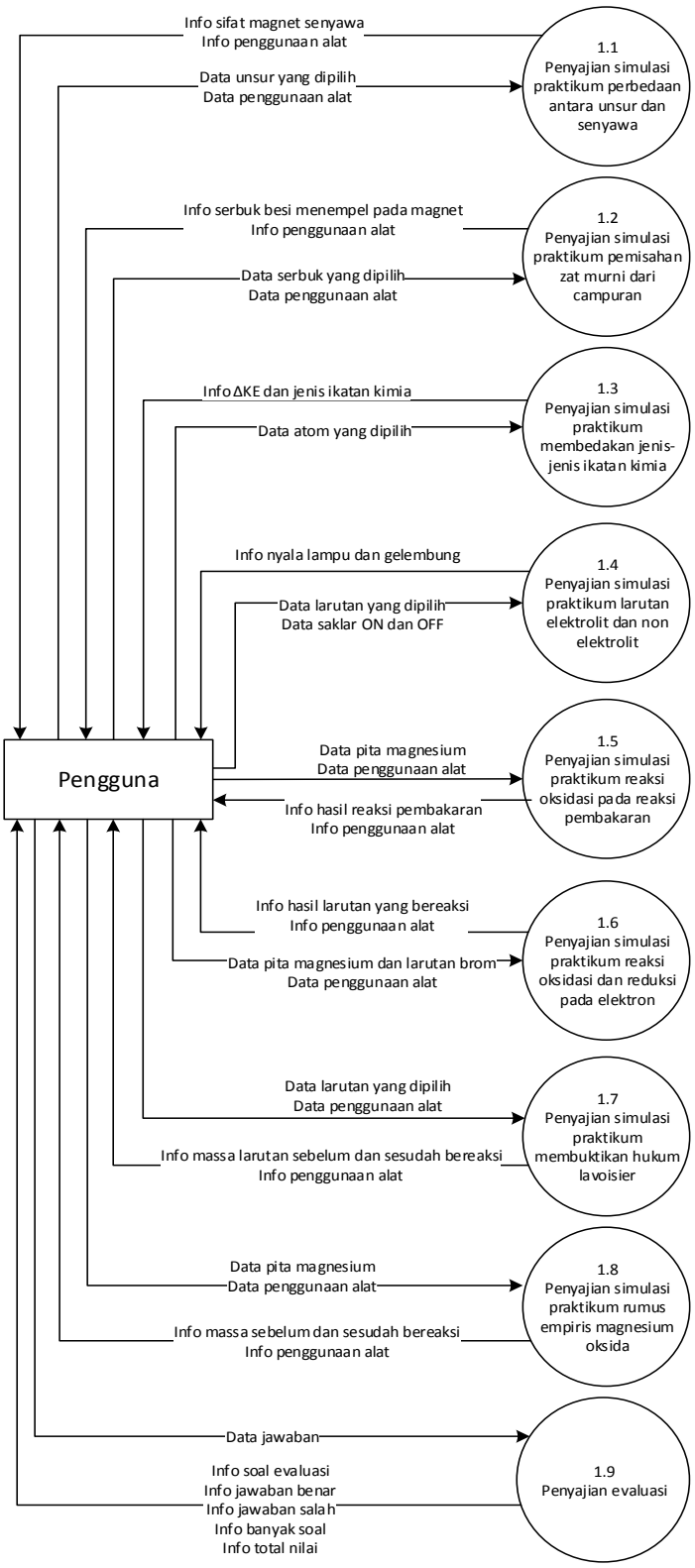
Katapang terdiri dari 1 proses, yaitu penyajian menu simulasi praktikum dan evaluasi. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 DFD Level 1 Virtual Lab

2. Data Flow Diagram Level 2

DFD Level 2 proses 1 penyajian menu simulasi praktikum dan evaluasi terdiri dari 9 proses, yaitu penyajian simulasi perbedaan antara unsur dan senyawa, penyajian simulasi pemisahan zat murni dari campuran, penyajian simulasi membedakan jenis-jenis ikatan kimia, penyajian simulasi larutan elektrolit dan non elektrolit, penyajian simulasi reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran, penyajian simulasi reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron, penyajian simulasi membuktikan hukum lavoisier, penyajian simulasi rumus empiris magnesium oksida, dan penyajian evaluasi. Proses-proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 DFD Level 2 proses 1 penyajian menu simulasi praktikum dan evaluasi

3.1.7.3 Spesifikasi Proses

Spesifikasi proses berfungsi untuk menjelaskan proses yang terdapat pada virtual lab. Spesifikasi proses dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Spesifikasi Proses

No.	Proses	Keterangan
1	No. Proses	1.1
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa
	Source	Pengguna
	Input	1. Data unsur yang dipilih 2. Data penggunaan alat
	Output	1. Info sifat magnet senyawa 2. Info penggunaan alat
	Destination	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna mengambil serbuk belerang menggunakan spatula dan tuangkan dalam tabung reaksi 2. Pengguna mengambil serbuk besi menggunakan spatula dan tuangkan dalam tabung reaksi 3. Pengguna mengambil pembakar bunsen dan meletakkan di area kerja 4. Pengguna menyalakan pembakar bunsen 5. Pengguna mengambil tabung reaksi menggunakan clamp 6. Pengguna membakar tabung reaksi berisi campuran serbuk belerang dan serbuk besi sampai memerah 7. Pengguna mengambil kaca pengamatan dan meletakkan di area kerja 8. Pengguna menuangkan hasil pembakaran pada kaca pengamatan 9. Pengguna mengambil magnet dan mengarahkan pada hasil pembakaran 10. Sistem akan menampilkan sifat magnet senyawa (hasil pembakaran) 11. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur.
2	No. Proses	1.2
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran
	Source	Pengguna
	Input	1. Data serbuk yang dipilih 2. Data penggunaan alat
	Output	1. Info serbuk besi menempel pada magnet 2. Info penggunaan alat
	Destination	Pengguna

Tabel 3.9 Spesifikasi Proses (Lanjutan)

No.	Proses	Keterangan
	Logika Proses	1. Pengguna mengambil spatula 2. Pengguna memasukkan serbuk belerang dan serbuk besi pada area kerja dengan spatula
		3. Pengguna mengaduk serbuk belerang dan serbuk besi dengan menekan tombol aduk 4. Sistem menampilkan hasil campuran 5. Pengguna mengambil magnet dan mendekatkan pada campuran serbuk belerang dan serbuk besi 6. Sistem akan menampilkan serbuk besi menempel pada magnet 7. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur.
3	No. Proses	1.3
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia
	Source	Pengguna
	Input	Data atom yang dipilih
	Output	Info ΔKE dan jenis ikatan kimia
	Destination	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna memasukkan molekul atom 1 2. Pengguna memasukkan molekul atom 2 3. Pengguna menekan tombol pasang 4. Sistem akan menghitung nilai ΔKE 5. Sistem akan menampilkan nilai ΔKE dan jenis-jenis ikatan kimia
4	No. Proses	1.4
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit
	Source	Pengguna
	Input	1. Data larutan yang dipilih 2. Data saklar ON dan OFF
	Output	Info nyala lampu dan gelembung
	Destination	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna memilih larutan yang akan dicoba 2. Pengguna menekan saklar yang telah terhubung dengan lampu, baterai, serta anoda dan katoda 3. Sistem akan mengecek apakah cairan itu bersifat elektrolit kuat, lemah atau non elektrolit. 4. Jika elektrolit kuat dan saklar ON, maka lampu menyala terang. 5. Jika elektrolit lemah dan saklar ON, maka lampu menyala redup.

Tabel 3.9 Spesifikasi Proses (Lanjutan)

No.	Proses	Keterangan
		6. Jika bukan elektrolit dan saklar ON, maka lampu tidak menyala. 7. Jika saklar OFF maka lampu tidak akan menyala.
5	No. Proses	1.5
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran
	Source	Pengguna
	Input	1. Data pita magnesium 2. Data penggunaan alat
	Output	1. Info hasil reaksi pembakaran 2. Info penggunaan alat
	Destination	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna mengamplas pita magnesium dengan amplas 2. Pengguna memasukkan pembakar bunsen 3. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 4. Pengguna menekan tombol hidup pada pembakar bunsen 5. Pengguna mengambil pita magnesium dengan tang penjepit 6. Pengguna membakar pita magnesium dengan bantuan tang penjepit 7. Pengguna mengambil cawan porselen 8. Pengguna memindahkan hasil pembakaran pita magnesium ke dalam cawan porselen 9. Sistem akan menampilkan hasil reaksi pembakaran berupa magnesium oksida 10. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur.
6	No. Proses	1.6
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron
	Source	Pengguna
	Input	1. Data pita magnesium dan larutan brom 2. Data penggunaan alat
	Output	1. Info hasil larutan yang bereaksi 2. Info penggunaan alat
	Destination	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna mengambil larutan brom menggunakan pipet 2. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 3. Pengguna mengamplas pita magnesium dengan amplas 4. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 5. Pengguna mengambil tabung reaksi

Tabel 3.9 Spesifikasi Proses (Lanjutan)

No.	Proses	Keterangan
		6. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 7. Pengguna memasukkan pita magnesium ke dalam tabung reaksi 8. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 9. Pengguna memasukkan 10 tetes larutan brom ke dalam tabung reaksi 10. Sistem menampilkan hasil reaksi berupa magnesium bromida
7	No. Proses	1.7
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier
	Source	Pengguna
	Input	1. Data larutan yang dipilih 2. Data penggunaan alat
	Output	1. Info massa larutan sebelum dan sesudah bereaksi 2. Info penggunaan alat
	Destination	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna memilih tabung Y 2. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 3. Pengguna memasukkan larutan Pb(NO3)2 dan KI ke dalam tabung Y dengan pipet 4. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 5. Pengguna menutup tabung Y dengan gabus 6. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 7. Pengguna mengambil gelas kimia dan memasukkan tabung Y ke dalam gelas kimia 8. Pengguna mengambil timbangan dan menimbang larutan dalam tabung Y beserta gelas kimia 9. Sistem akan menampilkan massa larutan 10. Pengguna mencampurkan larutan dengan menekan tabung Y dalam gelas kimia 11. Sistem akan menampilkan massa larutan sesudah bereaksi
8	No. Proses	1.8
	Nama Proses	Penyajian simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida
	Source	Pengguna
	Input	1. Data pita magnesium 2. Data penggunaan alat
	Output	1. Info massa sebelum dan sesudah bereaksi 2. Info penggunaan alat
	Destination	Pengguna

Tabel 3.9 Spesifikasi Proses (Lanjutan)

No.	Proses	Keterangan
	Logika Proses	1. Pengguna mengambil timbangan 2. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 3. Pengguna mengambil cawan porselen beserta tutup dan menimbangnya 4. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 5. Sistem akan menampilkan massa cawan porselen dan tutupnya 6. Pengguna mengamplas pita magnesium dengan amplas 7. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 8. Pengguna memasukkan pita magnesium ke dalam cawan porselen 9. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 10. Pengguna menimbang cawan porselen, penutup dan pita magnesium 11. Sistem akan menampilkan massa cawan porselen, penutup dan pita magnesium 12. Pengguna memasukkan pembakar, tripod dan kawat segitiga 13. Pengguna menyalakan pembakar 14. Pengguna mengambil cawan porselen dengan tang penjepit 15. Jika prosedur pengerjaan salah maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan prosedur. 16. Pengguna membakar pita magnesium dalam cawan porselen 17. Pengguna menimbang cawan porselen setelah pembakaran 18. Sistem akan menampilkan massa cawan porselen sesudah bereaksi
9	No. Proses	1.9
	Nama Proses	Penyajian evaluasi
	Source	Pengguna
	Input	Data jawaban
	Output	1. Info soal evaluasi 2. Info jawaban benar 3. Info jawaban salah 4. Info banyak soal 5. Info total nilai
	Destination	Pengguna
	Logika Proses	1. Pengguna memilih jawaban 2. Sistem akan memeriksa jawaban yang dimasukkan 3. Sistem akan mengolah nilai dari jawaban yang dimasukkan pengguna 4. Sistem akan menampikkan jawaban benar, jawaban salah, banyak soal, dan total nilai

3.1.7.4 Kamus Data

Kamus data merupakan sebuah daftar yang tersusun dari elemen data yang berhubungan dengan sistem. Kamus data dibuat berdasarkan arus data yang ada di *data flow diagram.* Kamus data dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Kamus Data

No	Proses	Keterangan
1	Nama	1. Data unsur yang dipilih 2. Data penggunaan alat
	Where used/how used	Proses 1.1 Penyajian simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa
	Deskripsi	Data yang digunakan untuk simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa
	Struktur data	Alat+Unsur+Penggunaan
	Alat Unsur Penggunaan	{pembakar|kaca|tabung|magnet|penjepit|spatula} {serbuk-besi|serbuk-belerang} {'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9}
2	Nama	1. Data serbuk yang dipilih 2. Data penggunaan alat
	Where used/how used	Proses 1.2 Penyajian simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran
	Deskripsi	Data yang digunakan untuk simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran
	Struktur data	Alat+serbuk+Penggunaan
	Alat Serbuk Penggunaan	{magnet|spatula} {serbuk-besi|serbuk-belerang} {'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9}
3	Nama	Data atom yang dipilih
	Where used/how used	Proses 1.3 Penyajian simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia
	Deskripsi	Data yang digunakan untuk simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia
	Struktur data	Atom+nilaiKE+Jenisikatam
	Atom nilaiKE Jenisikatam	{H|I|Br|N|Cl|F} {0..9} {'A'..'Z'|'a'..'z'}
4	Nama	1. Data larutan yang dipilih 2. Data saklar ON dan OFF
	Where used/how used	Proses 1.4 Penyajian simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit
	Deskripsi	Data yang digunakan ketika simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit
	Struktur data	Larutan+Saklar
	Larutan Saklar	{HCl|H2SO4|C5H5OH|NH4Cl|NaCl|NaOH|CaCO3|CH3COOH|H2O|C6H12O6|NaCO3|CH3COONa|KCl} {ON|OFF}
5	Nama	1. Data pita magnesium 2. Data penggunaan alat
	Where used/how used	Proses 1.5 Penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran

Tabel 3.10 Kamus Data (Lanjutan)

No	Proses	Keterangan
	Deskripsi	Data yang digunakan untuk simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran
	Struktur data	Jenisbahan+Alat+Penggunaan
	Jenisbahan Alat Penggunaan	{pita magnesium} {pembakar|penjepit|cawan|amplas} {'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9}
6	Nama	1. Data pita magnesium dan larutan brom 2. Data penggunaan alat
	Where used/how used	Proses 1.6 Penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron
	Deskripsi	Data yang digunakan untuk simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron
	Struktur data	Jenisbahan+Jenislarutan+Alat+Penggunaan
	Jenisbahan Jenislarutan Alat Penggunaan	{pita magnesium} {brom} {tabung|pipet|amplas} {'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9}
7	Nama	1. Data larutan yang dipilih 2. Data penggunaan alat
	Where used/how used	Proses 1.7 Penyajian simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier
	Deskripsi	Data yang digunakan untuk simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier
	Struktur data	Jenislarutan+Alat+Penggunaan
	Jenislarutan Alat Penggunaan	{Kl|$Pb(NO_3)_2$} {tabungY|gabus|pipet|gelas kimia|timbangan} {'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9}
8	Nama	1. Data pita magnesium 2. Data penggunaan alat
	Where used/how used	Proses 1.8 Penyajian simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida
	Deskripsi	Data yang digunakan untuk simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida
	Struktur data	Jenisbahan+Alat+Penggunaan
	Jenisbahan Alat Penggunaan	{pita magnesium} {cawan|timbangan|kawat_segitiga|penjepit|pembakar|tripod|amplas} {'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9}
9	Nama	Data jawaban
	Where used/how used	Proses 1.9 pengolahan jawaban
	Deskripsi	Data jawaban dari soal evaluasi
	Struktur data	Jawabanbenar+Jawabansalah
	Jawabanbenar Jawabansalah Totalnilai	{'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9} {'A'..'Z'|'a'..'z'|0..9} { 0..9}

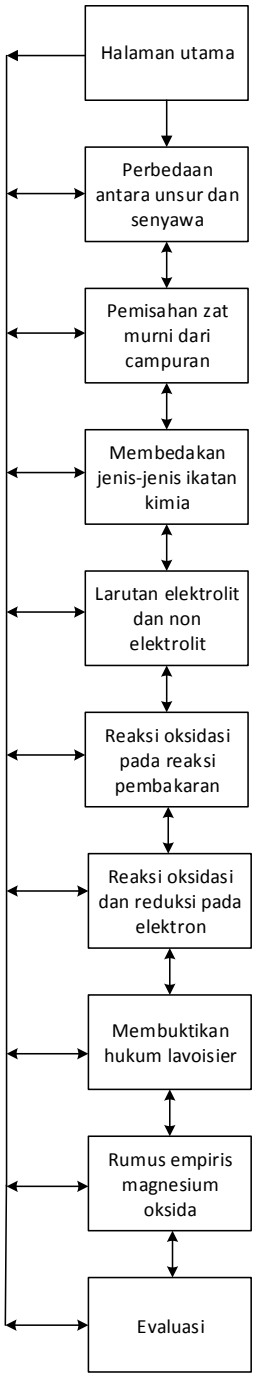
3.2 Perancangan Sistem

Perancangan adalah suatu bagian dari metodologi pengembangan suatu perangkat lunak yang dilakukan setelah tahapan untuk memberikan gambaran

secara terperinci. Dalam tahap ini digambarkan rancangan sistem yang akan dibangun sebelum dilakukan pengkodean ke dalam suatu bahasa pemrograman.

3.2.1 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu merupakan deskripsi alur menu perancangan virtual lab yang akan dibangun. Perancangan struktur menu akan disajikan dalam Gambar 3.7.



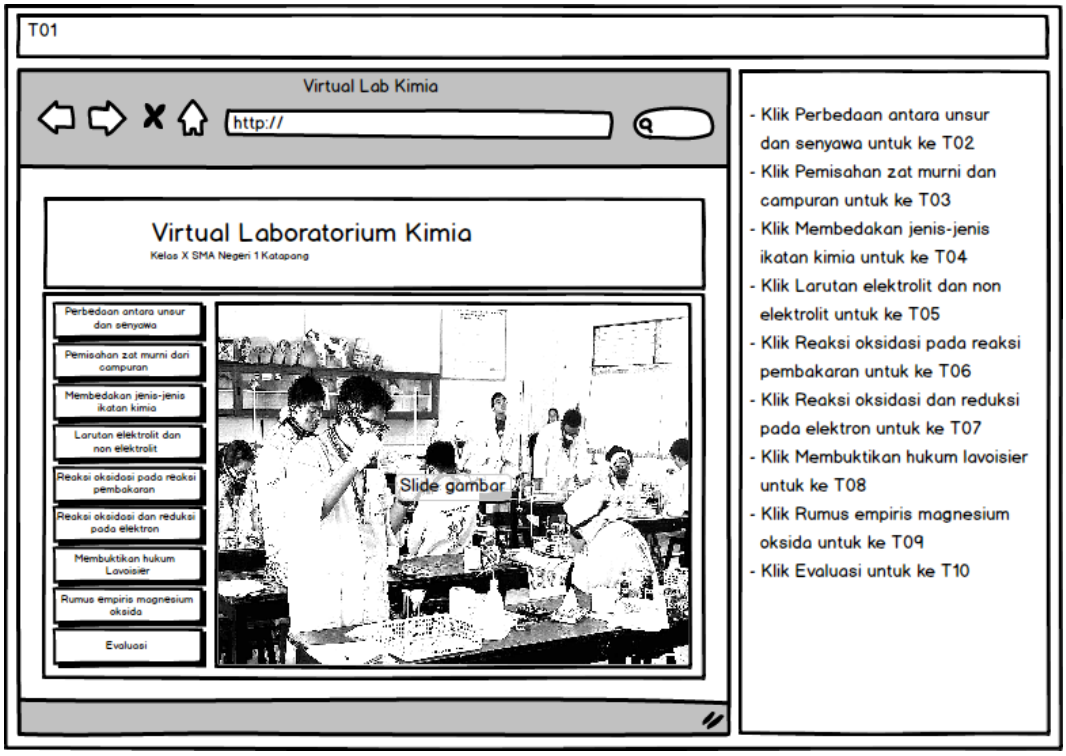
Gambar 3.7 Perancangan Struktur Menu Virtual Lab

3.2.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka yang telah dibuat meliputi beberapa perancangan, diantaranya:

1. **Perancangan Antarmuka Halaman Utama**

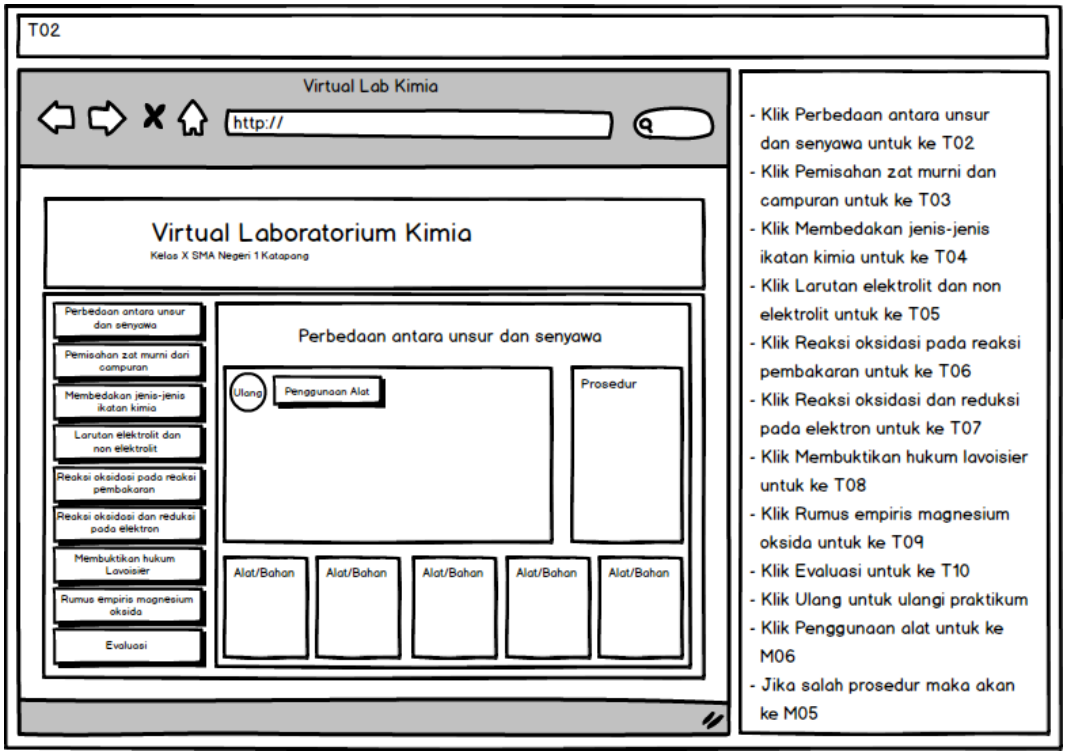
Perancangan antarmuka halaman utama merupakan tampilan utama dari aplikasi virtual lab yang menampilkan menu-menu simulasi praktikum dan menu evaluasi. Perancangan antarmuka halaman utama dari virtual lab dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Perancangan Antarmuka Halaman Utama

2. **Perancangan Antarmuka Perbedaan Antara Unsur dan Senyawa**

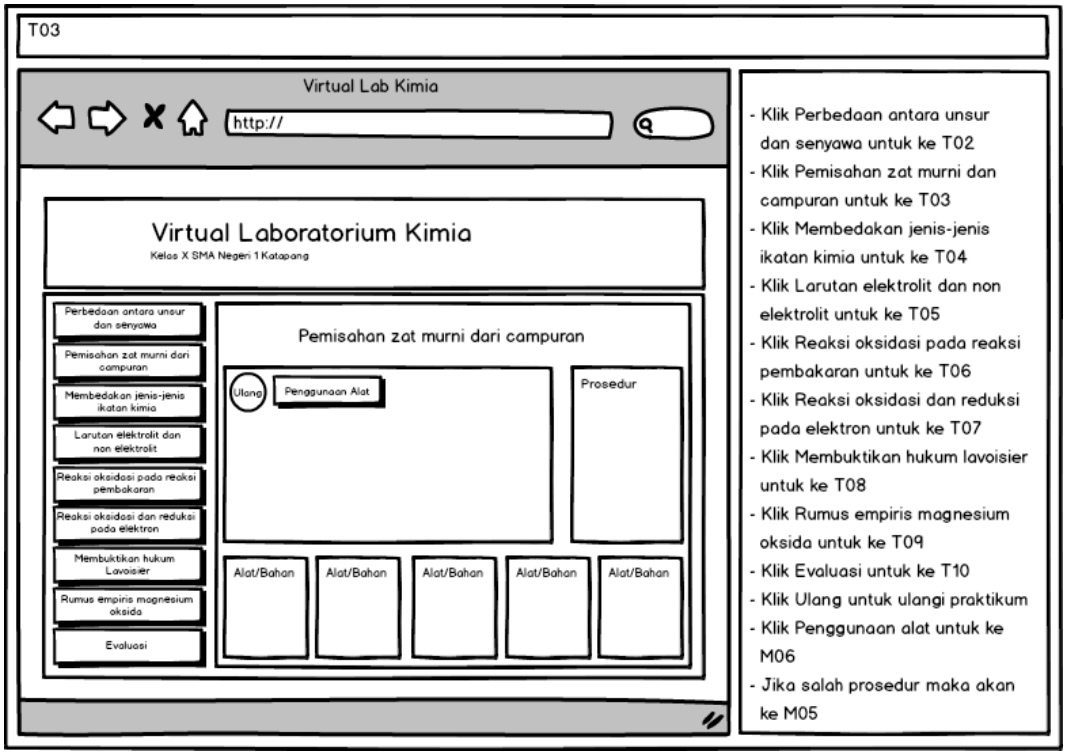
Perancangan antarmuka perbedaan antara unsur dan senyawa berisi simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan, link untuk kembali dan tombol ulangi untuk mengulang simulasi praktikum. Perancangan antarmuka perbedaan antara unsur dan senyawa dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Perancangan Antarmuka Perbedaan Antara Unsur dan Senyawa

3. Perancangan Antarmuka Pemisahan Zat Murni dari Campuran

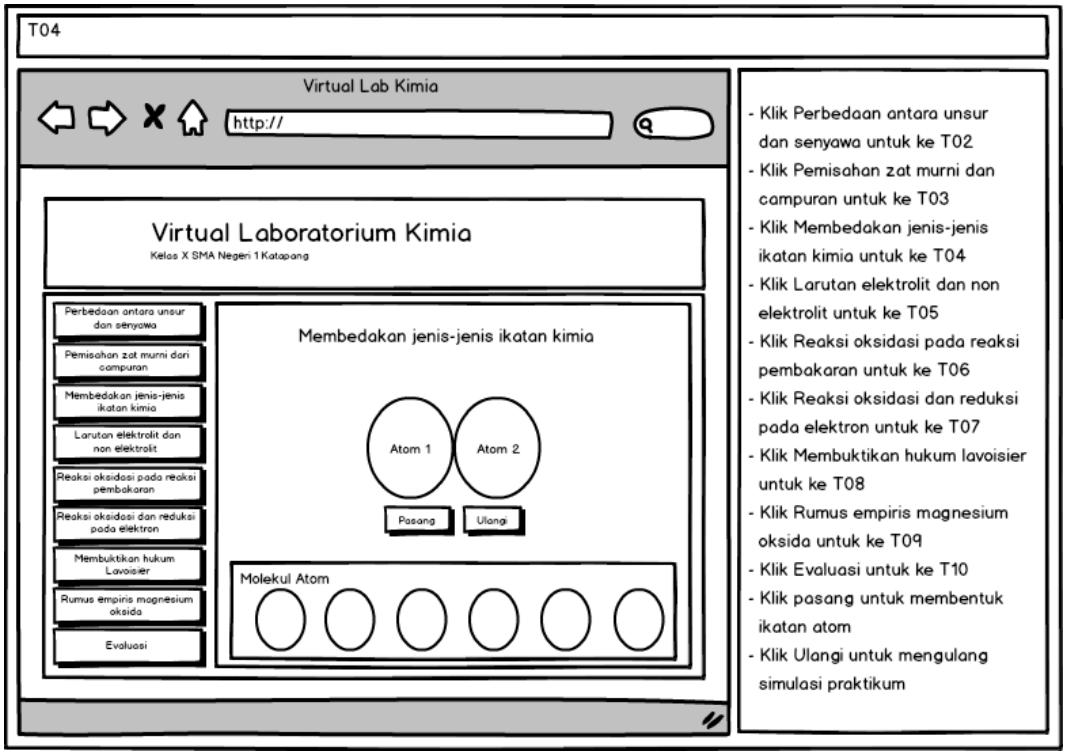
Perancangan antarmuka pemisahan zat murni dari campuran berisi simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan, link untuk kembali dan tombol ulangi untuk mengulang simulasi praktikum. Perancangan antarmuka pemisahan zat murni dari campuran dapat dilihat pada gambar 3.10.



Gambar 3.10 Perancangan Antarmuka Pemisahan Zat Murni dari Campuran

4. Perancangan Antarmuka Membedakan Jenis-jenis Ikatan Kimia

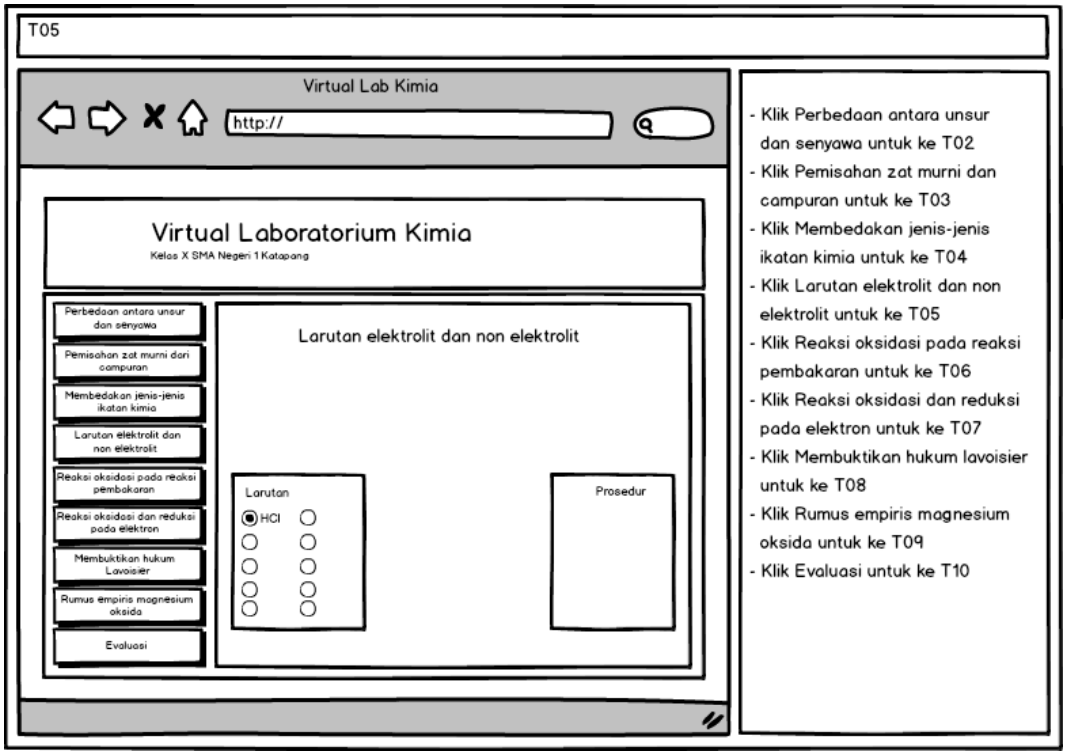
Perancangan antarmuka membedakan jenis-jenis ikatan kimia berisi simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan, link untuk kembali, jenis-jenis molekul atom, tombol pasang untuk memasangkan atom dan tombol ulangi untuk mengulang simulasi praktikum. Perancangan antarmuka membedakan jenis-jenis ikatan kimia dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.11 Perancangan Antarmuka Membedakan Jenis-jenis Ikatan Kimia

5. Perancangan Antarmuka Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

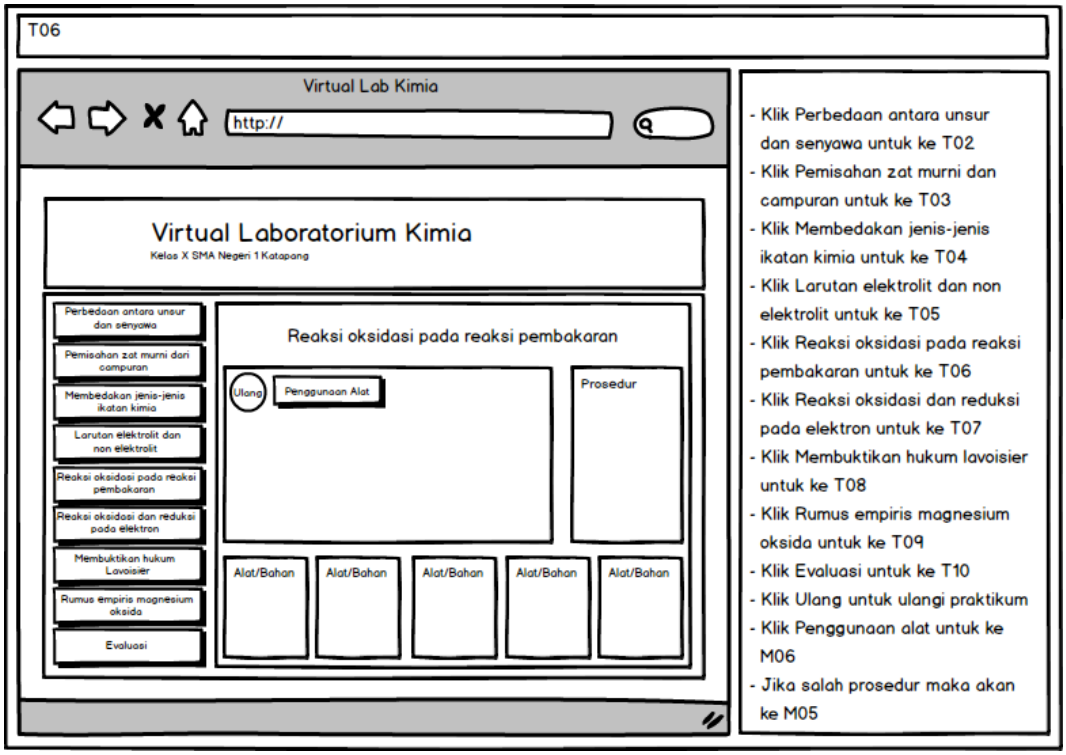
Perancangan antarmuka larutan elektrolit dan non elektrolit berisi simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan dan jenis-jenis larutan. Perancangan antarmuka larutan elektrolit dan non elektrolit dapat dilihat pada gambar 3.12.



Gambar 3.12 Perancangan Antarmuka Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit

6. Perancangan Antarmuka Reaksi Oksidasi pada Reaksi Pembakaran

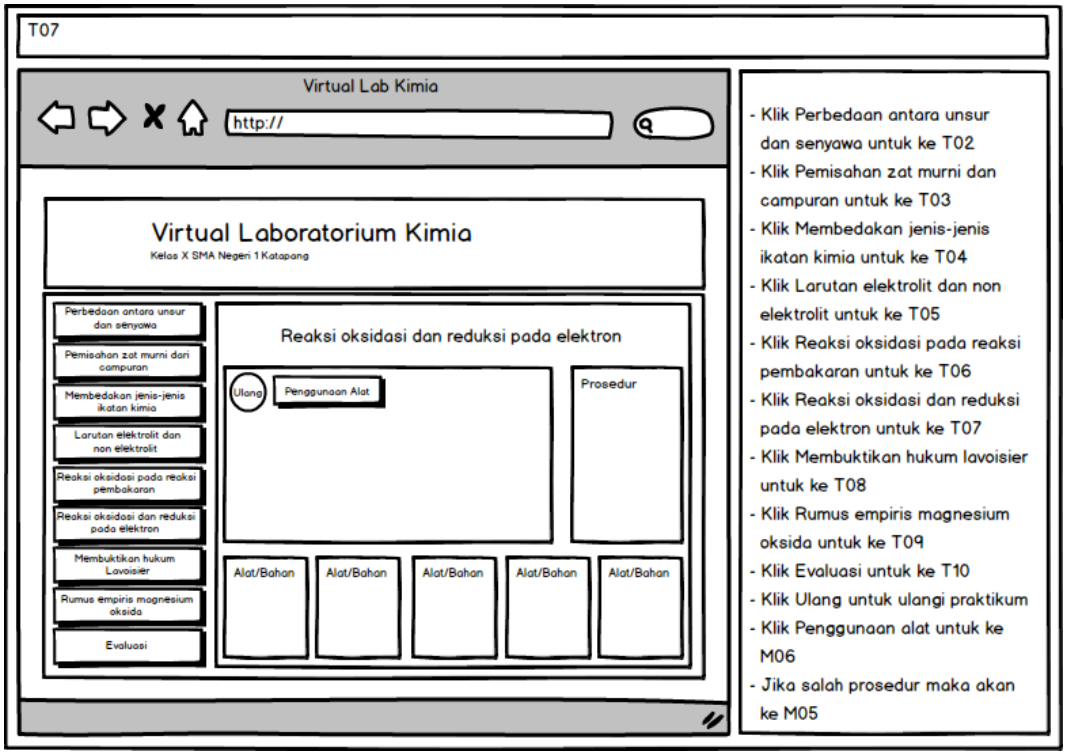
Perancangan antarmuka reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran berisi simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan, link untuk kembali dan tombol ulangi untuk mengulang simulasi praktikum. Perancangan antarmuka reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 Perancangan Antarmuka Reaksi Oksidasi pada Reaksi Pembakaran

7. Perancangan Antarmuka Reaksi Oksidasi dan Reduksi pada Elektron

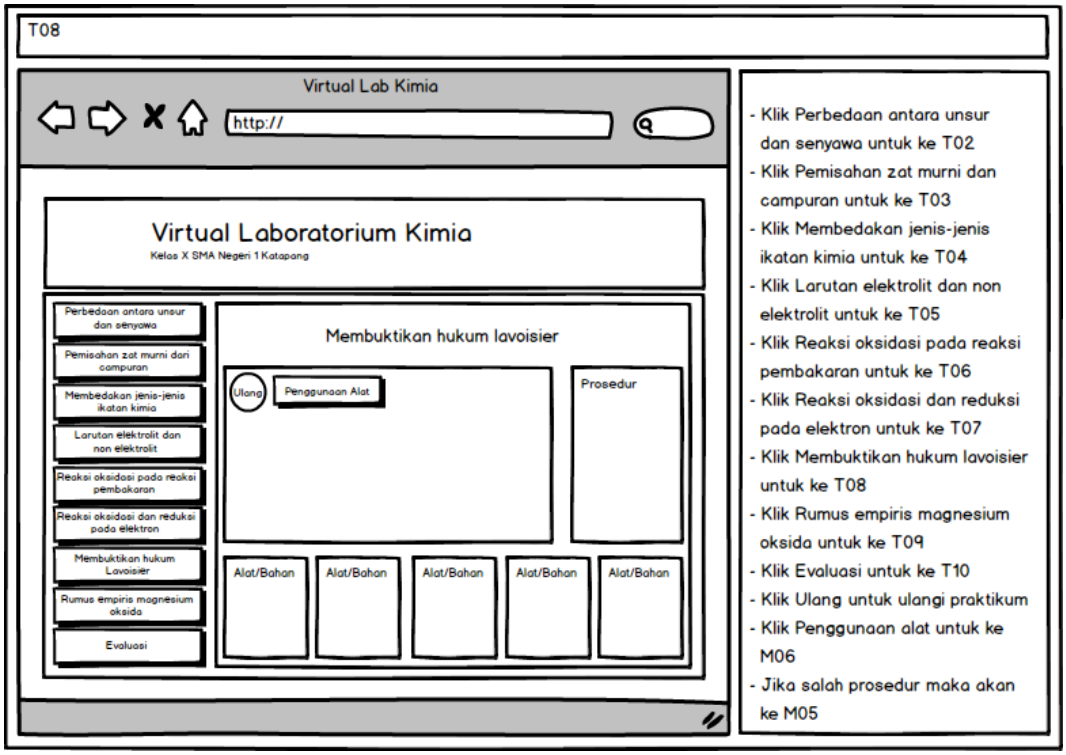
Perancangan antarmuka reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron berisi simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan, link untuk kembali dan tombol ulangi untuk mengulang simulasi praktikum. Perancangan antarmuka reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron dapat dilihat pada gambar 3.14.



Gambar 3.14 Perancangan Antarmuka Reaksi Oksidasi dan Reduksi pada Elektron

8. Perancangan Antarmuka Membuktikan Hukum Lavoisier

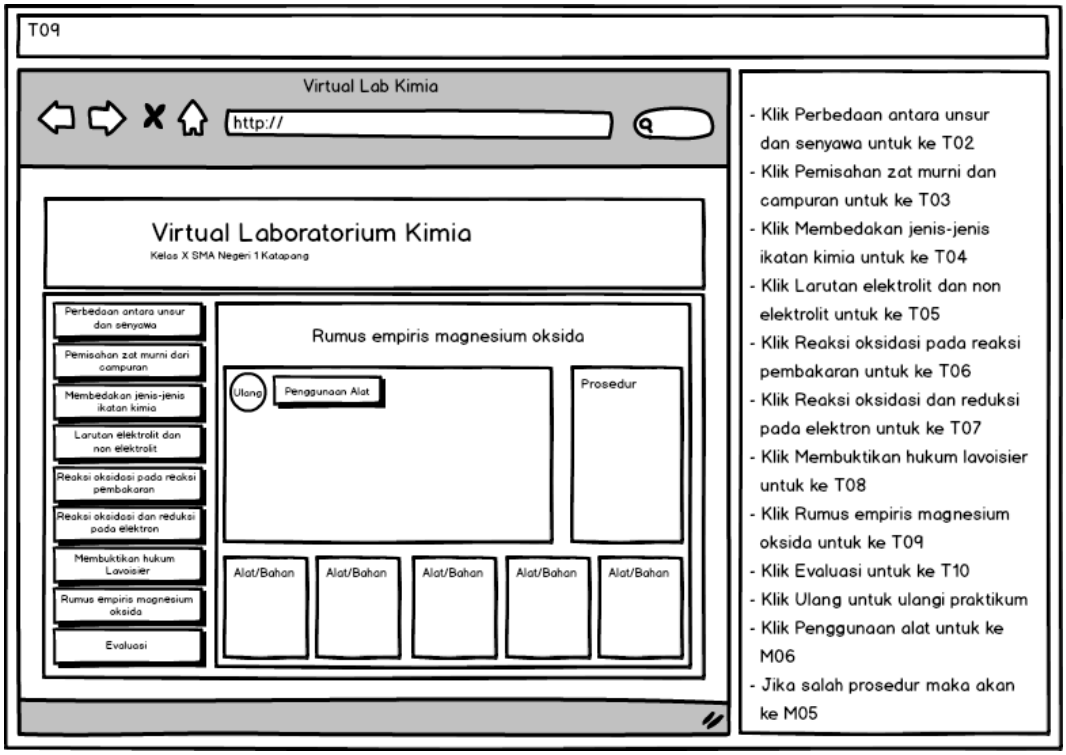
Perancangan antarmuka membuktikan hukum lavoisier berisi simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier pada elektron. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan, link untuk kembali dan tombol ulangi untuk mengulang simulasi praktikum. Perancangan antarmuka membuktikan hukum lavoisier dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Perancangan Antarmuka Membuktikan Hukum Lavoisier

9. Perancangan Antarmuka Rumus Empiris Magnesium Oksida

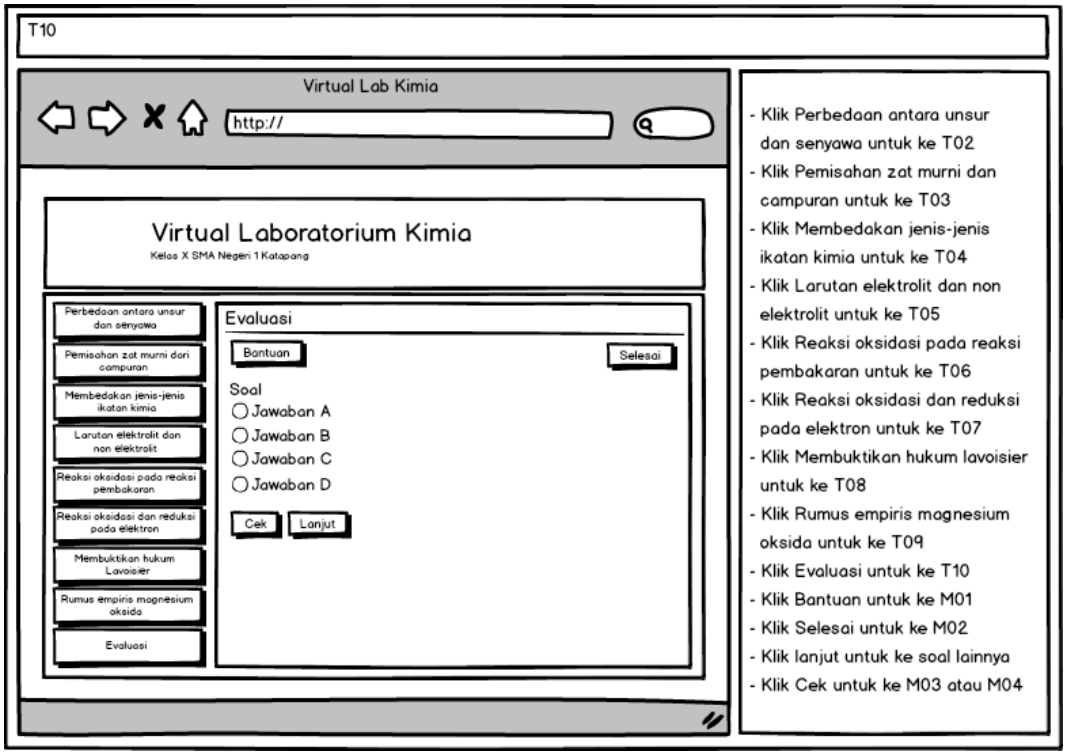
Perancangan antarmuka rumus empiris magnesium oksida berisi simulasi praktikum membuktikan rumus empiris magnesium oksida. Pada form ini terdapat informasi prosedur pengerjaan, link untuk kembali dan tombol ulangi untuk mengulang simulasi praktikum. Perancangan antarmuka rumus empiris magnesium oksida dapat dilihat pada gambar 3.16.



Gambar 3.16 Perancangan Antarmuka Rumus Empiris Magnesium Oksida

10. Perancangan Antarmuka Evaluasi

Perancangan antarmuka evaluasi menampilkan soal-soal berupa pilihan ganda yang terdapat pada aplikasi virtual lab ini. Perancangan antarmuka evaluasi dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3.17 Perancangan Antarmuka Evaluasi

3.2.3 Perancangan Pesan

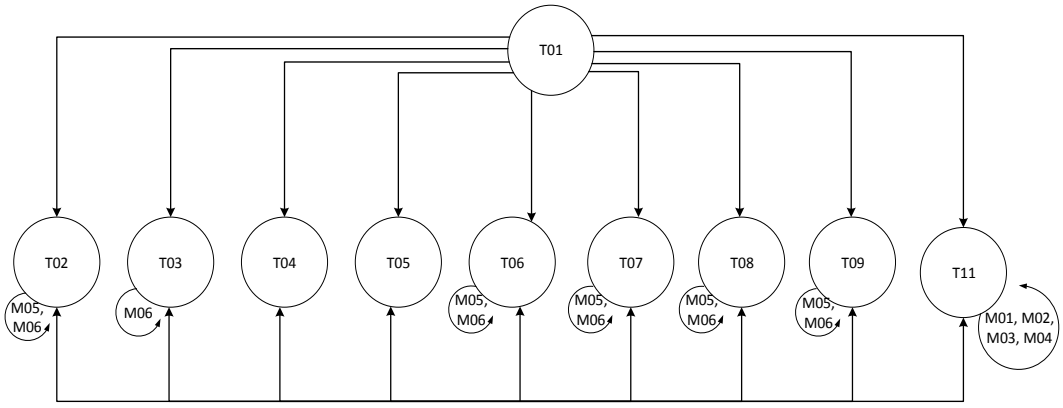
Pada tabel dibawah ini merupakan perancangan pesan yang terdapat pada Aplikasi Virtual Lab Kimia Kelas X SMA Negeri 1 Katapang. Perancangan pesan dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Perancangan Pesan

Kode Pesan	Pesan	No Form
M01	Silahkan pilih satu jawaban yang benar!	T10
M02	Jawaban benar : Jawaban salah : Banyak soal : Total nilai :	T10
M03	Bagus, Anda Benar!	T10
M04	Maaf, Anda Salah! Jawaban benar :	T10
M05	Kesalahan! Harap ikuti prosedur pengerjaan	T02, T06, T07, T08, T09
M06	Cara Penggunaan Alat	T02, T03, T06, T07, T08, T09

3.2.4 Jaringan Semantik

Jaringan semantik menggambarkan hubungan navigasi menu dari satu halaman ke halaman lainnya (dari *form* satu ke *form* lainnya) dan pesan-pesan yang akan muncul pada setiap bagian *form*. Perancangan jaringan semantik dapat dilihat dalam Gambar 3.18.



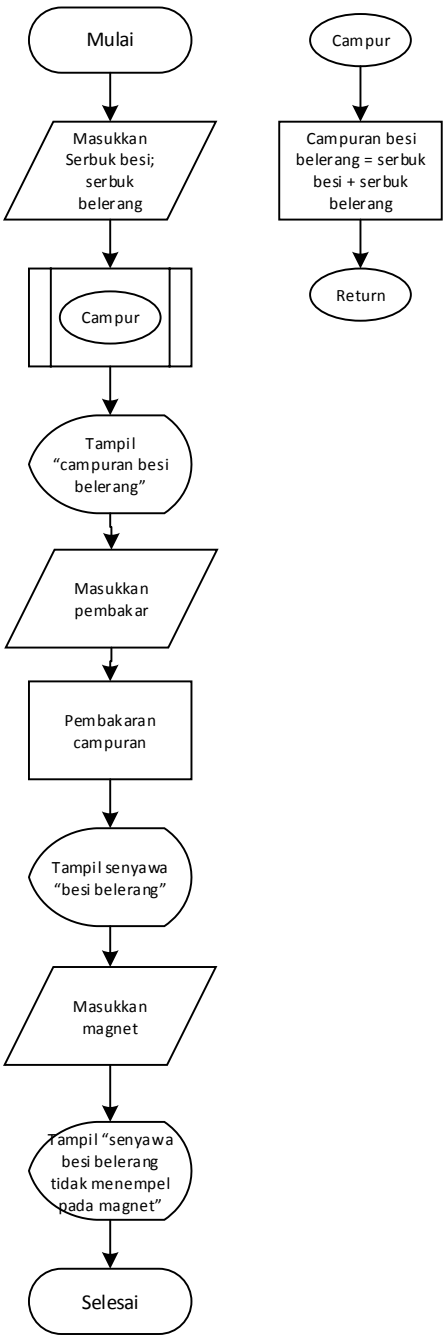
Gambar 3.18 Jaringan Semantik

3.2.5 Perancangan Prosedural

Perancangan prosedural digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah atau alur dari setiap proses yang ada pada sistem. Adapun deskripsi rincinya adalah sebagai berikut :

1. ***Flowchart* penyajian simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa**

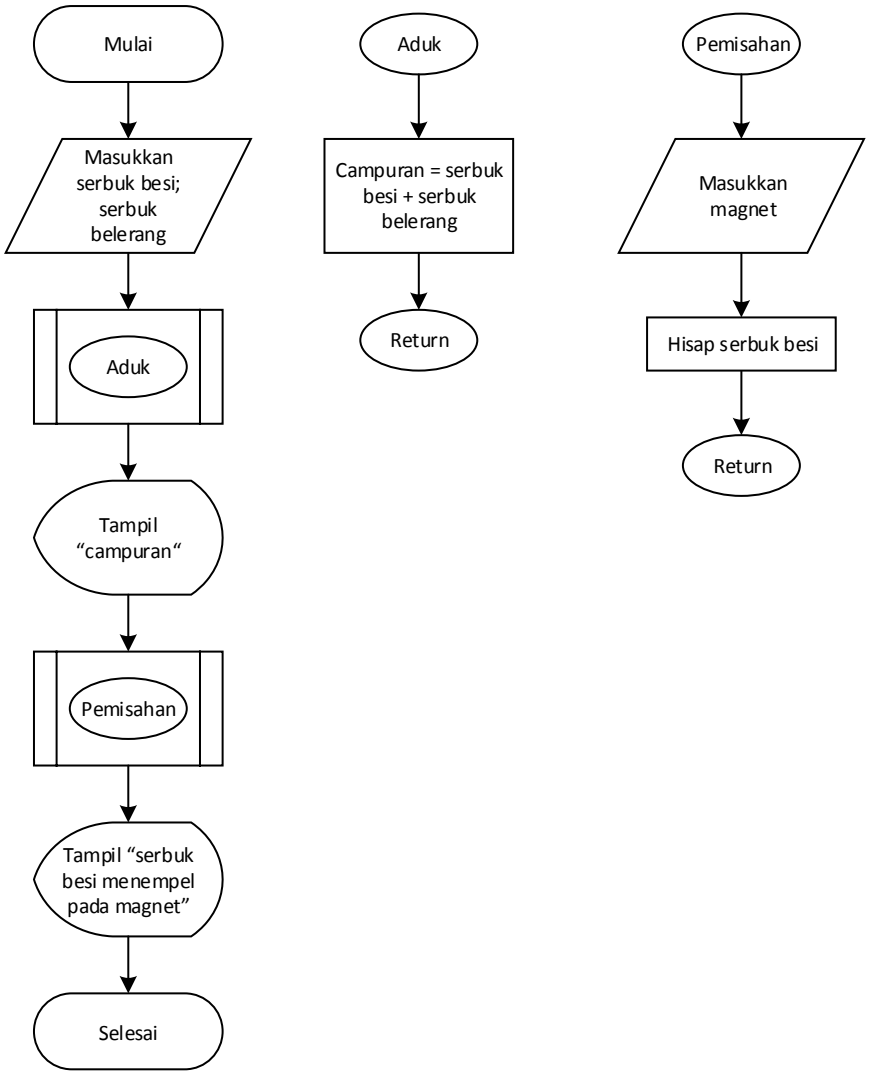
   Flowchart penyajian simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa

2. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran

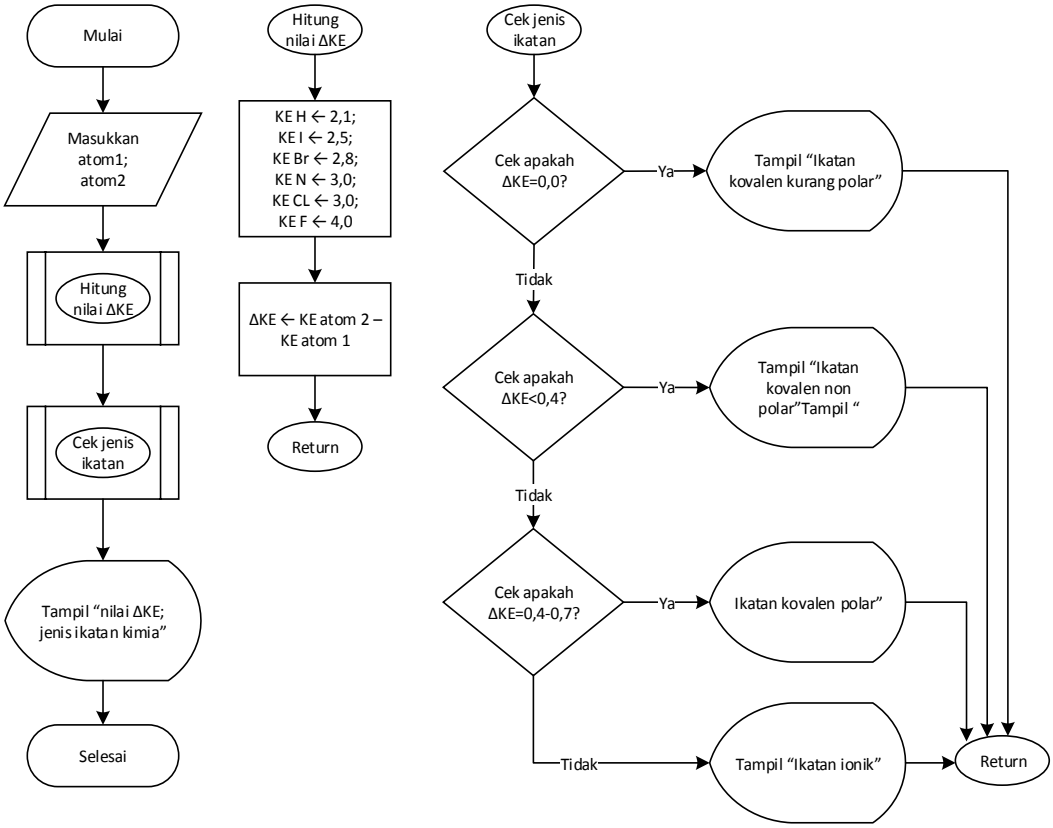
Flowchart penyajian simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan praktikum pemisahan zat murni dari campuran. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran

3. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia

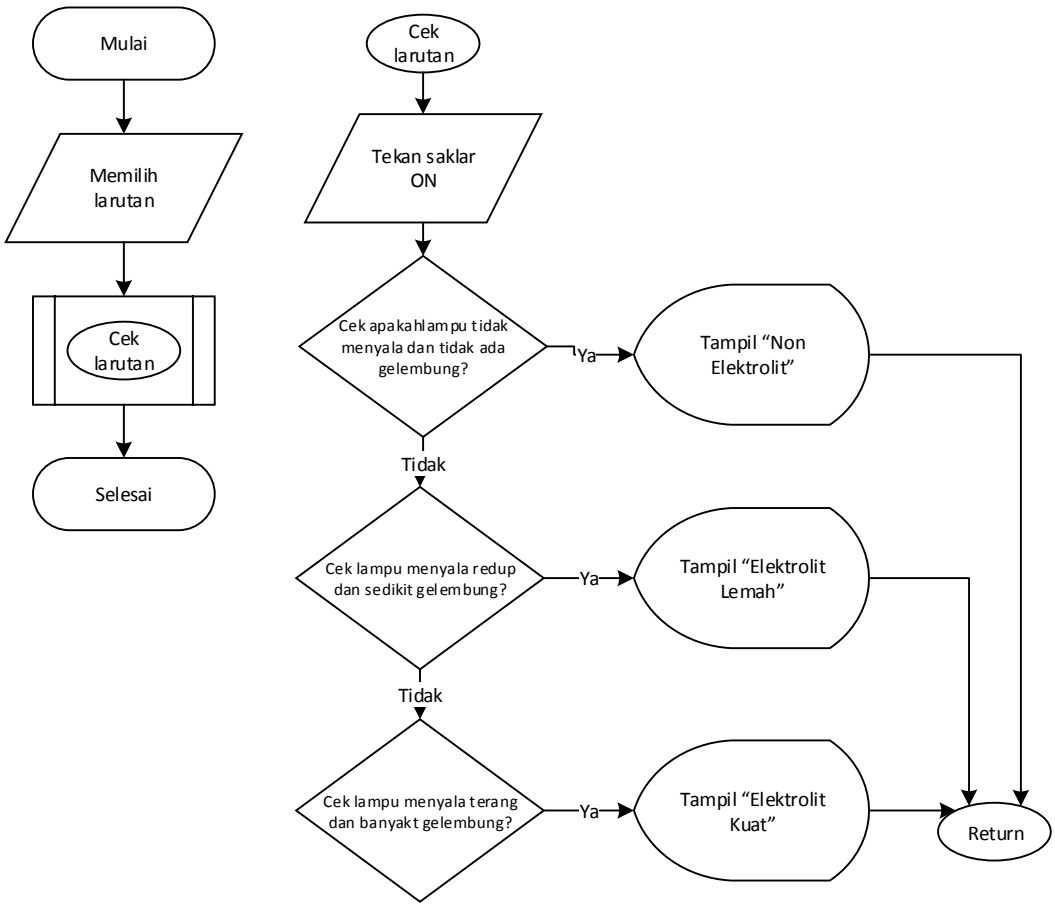
Flowchart penyajian simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia

4. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit

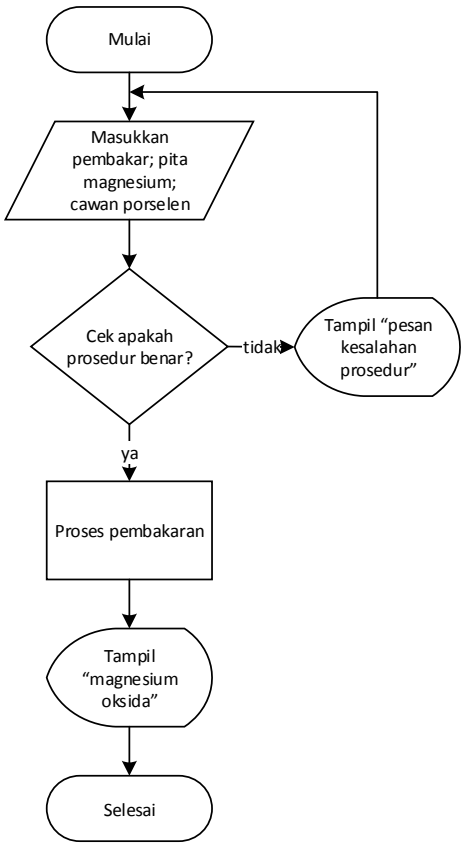
Flowchart penyajian simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit dapat dilihat pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit

5. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran

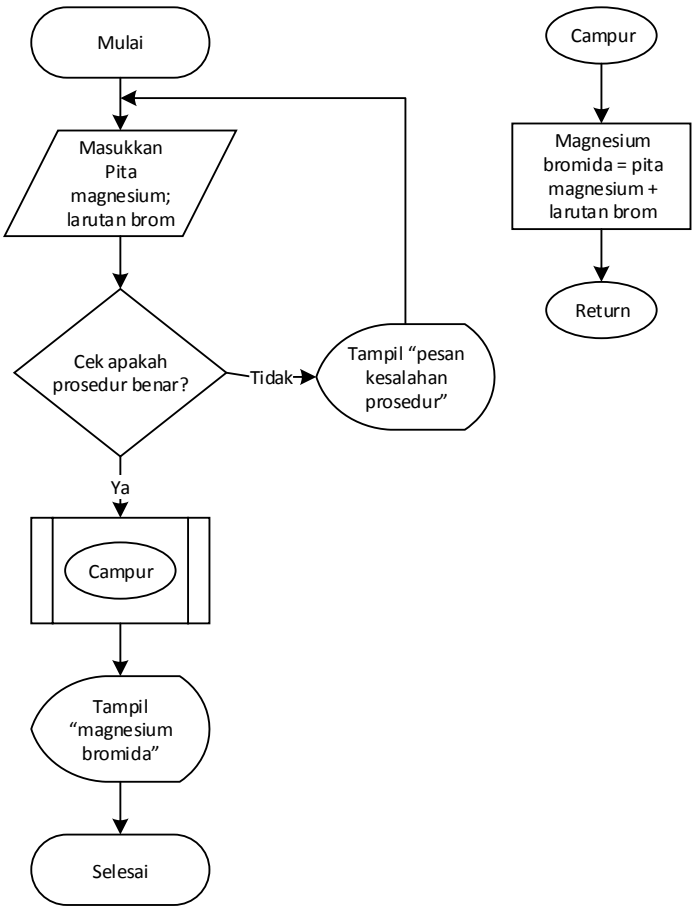
Flowchart penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran dapat dilihat pada Gambar 3.23.



Gambar 3.23 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran

6. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron

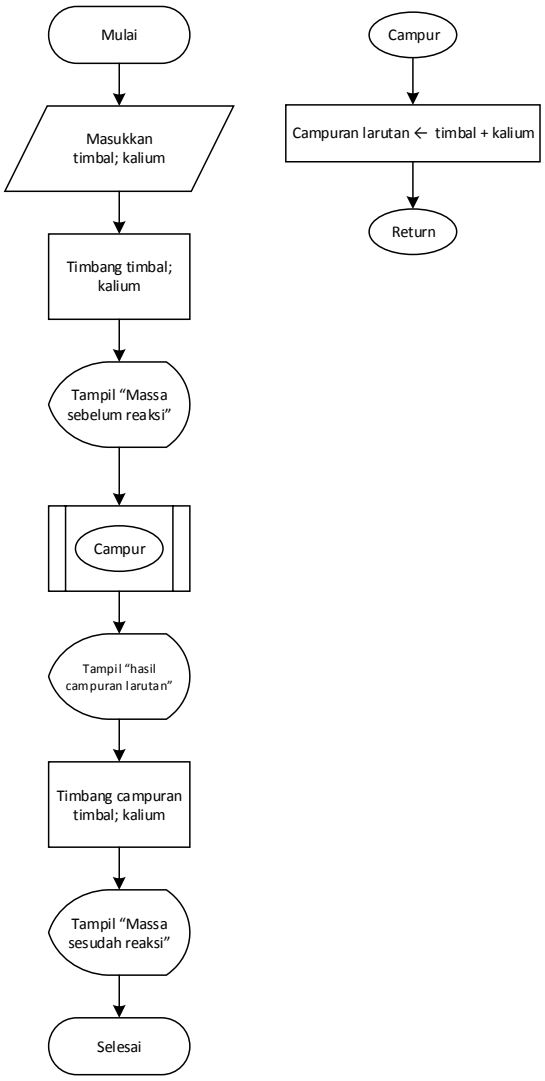
Flowchart penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron dapat dilihat pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron

7. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier

Flowchart penyajian simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier merupakan langkah-langkah siswa saat melakukan praktikum membuktikan hukum lavoisier. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier dapat dilihat pada Gambar 3.25.

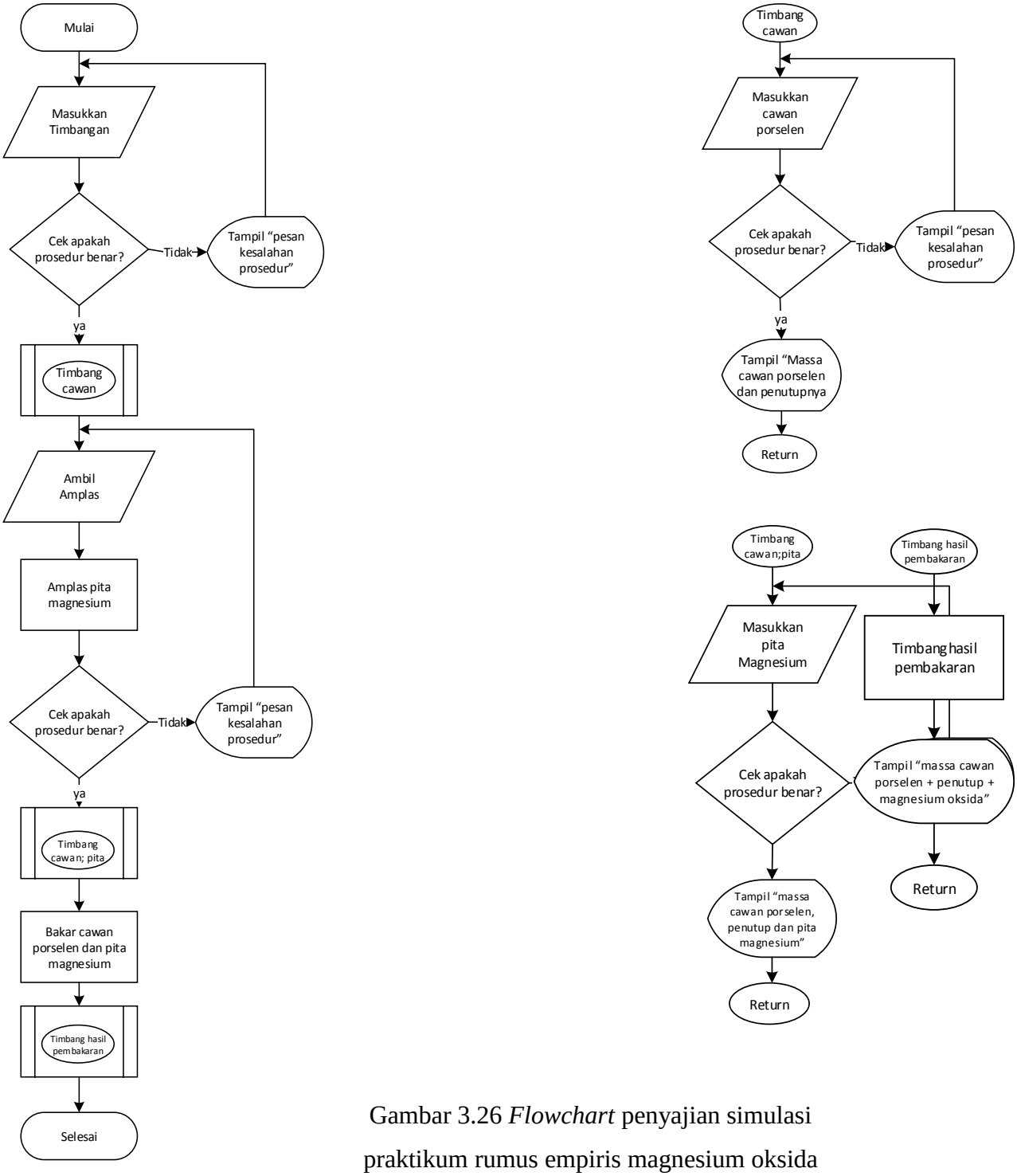


Gambar 3.25 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier

8. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida

Flowchart penyajian simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida merupakan langkah-langkah siswa pada saat melakukan praktikum rumus

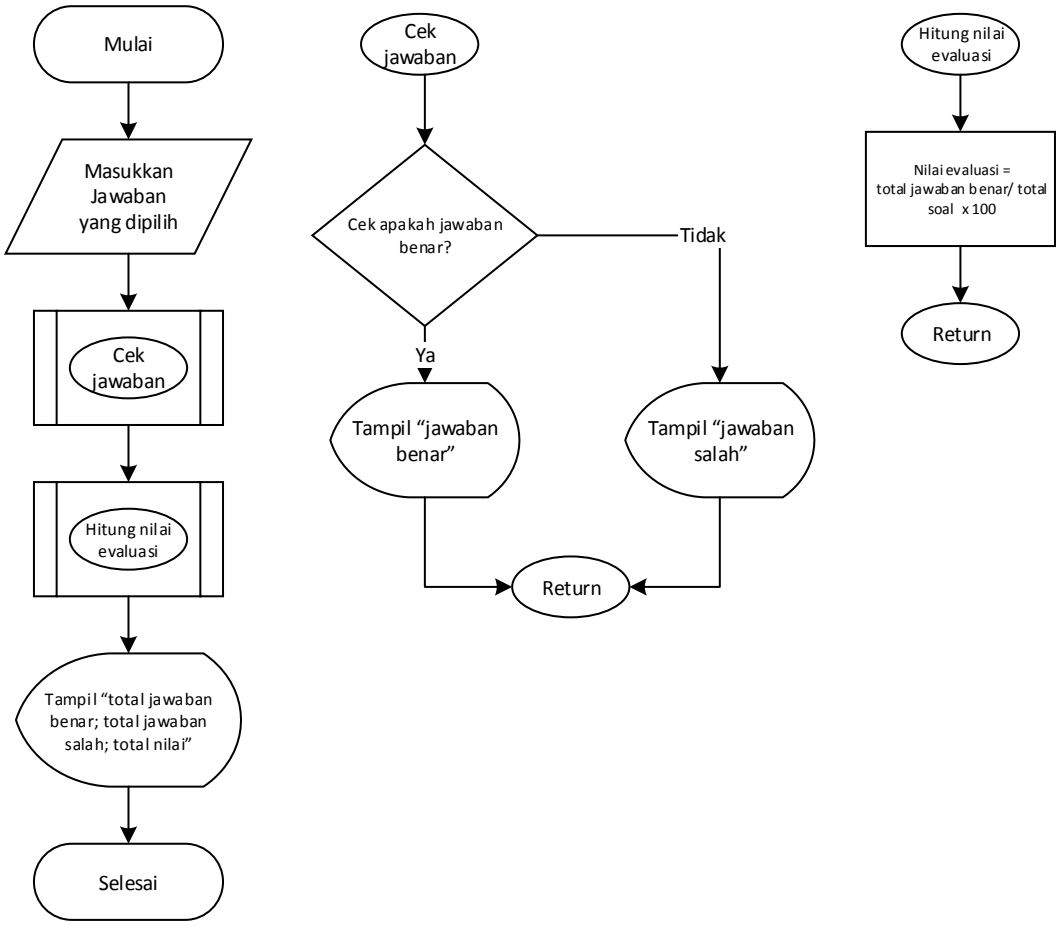
empiris magnesium oksida. *Flowchart* penyajian simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida dapat dilihat pada Gambar 3.26.



Gambar 3.26 *Flowchart* penyajian simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida

9. *Flowchart* penyajian evaluasi

Flowchart penyajian evaluasi merupakan langkah-langkah pada saat pengolahan jawaban dan nilai evaluasi. *Flowchart* penyajian evaluasi dapat dilihat pada Gambar 3.27.



Gambar 3.27 *Flowchart* penyajian evaluasi